

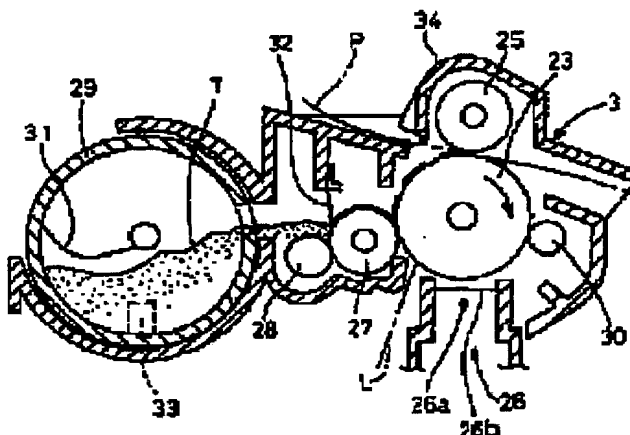
**IMAGE FORMING DEVICE**

**Patent number:** JP11327301  
**Publication date:** 1999-11-26  
**Inventor:** SATO SHOGO  
**Applicant:** BROTHER IND LTD  
**Classification:**  
- **International:** G03G9/08; G03G15/02; G03G15/08; G03G9/08;  
G03G15/02; G03G15/08; (IPC1-7): G03G15/08;  
G03G9/08; G03G15/02  
- **European:**  
**Application number:** JP19980130722 19980513  
**Priority number(s):** JP19980130722 19980513

Report a data error here

**Abstract of JP11327301**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make an image forming device favorable in environmental protection and to surely reduce the running cost by surely preventing the formation of an electric discharge product on a discharge wire of an electrifier, in an image forming device using a scorotron type electrifier and attaining cleanerless development. **SOLUTION:** The scorotron electrifier 26 is provided on a main body side and a photoreceptive drum 23 and a developing roller 27 are provided in a process cartridge 3 freely attachable/detachable to/from a main body. Further, as a nonmagnetic one-component developer, a suspension polymerization toner T is used. As an external additive, both of large and small grain size external additives are constituted of titanium oxide. By such a constitution, reduction in the durability of a scorotron type electrifying means can be surely prevented. Consequently, the running cost can be surely decreased, an image of high quality can be formed over a long period and further, the image forming device made favorable in the environmental protection can be obtained.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-327301

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/08  
9/08  
15/02

識別記号

5 0 7  
1 0 1

F I

G 0 3 G 15/08  
15/02  
9/08

5 0 7 L  
1 0 1  
3 7 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平10-130722

(22) 出願日

平成10年(1998) 5 月13日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 佐藤 正吾

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号

ブラザー工業株式会社内

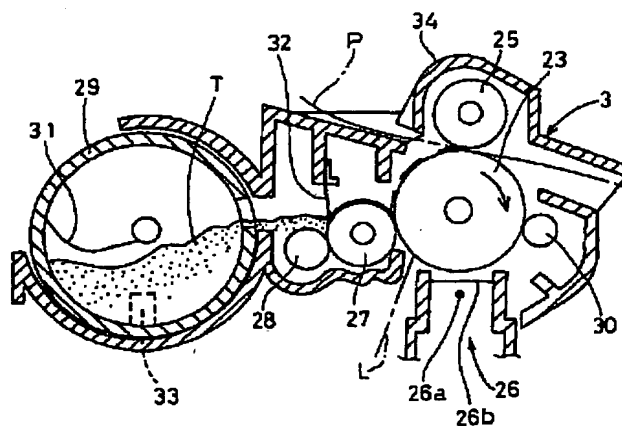
(74) 代理人 弁理士 石川 泰男 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 スコロトン型の帯電器を使用すると共にクリーナレス現像を行う画像形成装置において、帯電器の放電用ワイヤー上の放電生成物の形成を確実に防止して、環境保護上好ましく、かつ、ランニングコストを確実に低減することのできる画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 スコロトン帯電器26を本体側に備え、感光ドラム23と現像ローラ27を本体に対して着脱自在なプロセスカートリッジ3に備える。また、非磁性1成分現像剤として、懸濁重合トナーTを用い、外添剤として、大粒径外添剤と小粒径外添剤の双方を酸化チタンにより構成する。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電潜像を現像した現像剤を、被記録媒体に転写して画像を形成する画像形成装置であって、表面に静電潜像が形成される静電潜像担持体と、該静電潜像担持体の表面を一様に帯電せしめるスコロトン型帯電手段と、

該静電潜像担持体の表面に帯電した現像剤を搬送し、前記静電潜像を現像すると共に、前記転写後の前記静電潜像担持体の表面上における残留現像剤を回収する現像手段とを少なくとも備え、

前記現像剤は、粒径の異なる2種類以上の外添剤を備え、少なくとも最大粒径の外添剤が酸化チタンより成る、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記現像剤は非磁性1成分現像剤であり、大粒径の外添剤及び小粒径の外添剤の双方が酸化チタンより成ることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記現像剤は非磁性1成分現像剤であり、前記外添剤は前記酸化チタンよりも小さな粒径の外添剤としてシリカを含むことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記静電潜像担持体と前記現像手段は、画像形成装置本体に対して着脱自在に設けられたプロセスカートリッジに備えられ、前記スコロトン型帯電手段は、前記画像形成装置本体側に備えられていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、現像剤を被記録媒体に転写して画像を形成する画像形成装置、詳しくは、スコロトン型の帯電器を使用する画像形成装置の技術分野に属するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、表面に静電潜像が形成される感光ドラム等の静電潜像担持体と、該静電潜像担持体の表面をコロナ放電によって一様に帯電させるスコロトン型の帯電器と、該帯電器による帯電後の前記静電潜像担持体表面に前記静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、該静電潜像形成手段によって形成された前記静電潜像にトナー等の現像剤を搬送して現像する現像手段と、該現像手段に現像剤を供給する供給手段とを備えた画像形成装置が知られている。

【0003】この種の画像形成装置では、帯電器によって一様に帯電させた静電潜像担持体表面に、静電潜像形成手段によって静電潜像を形成し、現像手段によって摩擦帯電等により帯電させた現像剤で前記静電潜像を現像し、続いて、その現像剤を被記録媒体に転写することによって画像を形成している。

2

【0004】従って、この種の画像形成装置において良好な画像形成を行うためには、まず帯電器による静電潜像担持体の均一な帯電が不可欠である。そこで、従来より、帯電の均一性に優れたスコロトン型の帯電器が一般的に用いられている。このスコロトン型の帯電器は、例えば30～100 $\mu$ mの細いタングステンワイヤーに高電圧を印加することによりコロナ放電を発生させて静電潜像担持体を帯電させるものであり、均一な帯電が可能だけでなく、非接触で静電潜像担持体を帯電させるので、接触帯電による帯電器に比べてトナーの付着による劣化が少なく、耐久性に優れているという利点も有している。

【0005】特に、近年においては、環境保護の観点から、また、ランニングコストを低減する観点から、性能が他の構成部品よりも早く劣化する静電潜像担持体や現像手段の構成部品を一体的に交換できるようにカートリッジ化する方式が一般的に採用されており、比較的耐久性が高い帯電器に関してはカートリッジ化された交換部品とは別体に構成して繰り返し使用されている。従って、このような使用形態においては、帯電器としては上述したスコロトン帯電器が最適であった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、画像形成装置の維持管理や小型化が容易な点から、トナーとキャリアを含む2成分系の現像剤に代わって、キャリアを含まない1成分系の現像剤が多用されるようになってきており、その中でも、トナーに磁性体を含まない非磁性の1成分現像剤が、カラー現像に適しているという理由で一般的となりつつある。

【0007】しかしながら、非磁性1成分現像剤では、トナーの流動性を確保するためにシリカ等の各種外添剤がトナーに添加されており、この外添剤がトナーから剥がれ落ちてスコロトン型の帯電器の放電用ワイヤーに付着することがある。その結果、特に、外添剤としてシリカを用いて場合には、放電用ワイヤーに付着したシリカが針状の放電生成物に成長し、この針状の放電生成物の量が多くなると、放電電流が低下するという問題があった。

【0008】このような問題が生じると、静電潜像担持体の表面の帯電が不十分となるため、適切な画像形成を行うことができず、スコロトン帯電器であっても前述したようなカートリッジ化された交換部品と同程度の寿命で交換をするか、放電用ワイヤーに付着した放電生成物を削り取るメンテナンス作業を行う必要があり、前述のように他の交換部品と別体に構成して繰り返し使用することが困難であった。

【0009】この問題を解決するために、現像手段にカバーを設けてシリカの飛散を防ぐ方式が提案されたが、この方式では、トナーから離れた外添剤が空中に舞ってコロナワイヤーに付着することを低減することは可能で

10

20

30

40

50

(3)

3

あるが、転写残トナーを再び現像手段で回収する点において環境保護上好ましい、いわゆるクリーナレス現像においては、転写残トナーが帯電器を通過するため、このような態様によるコロナワイヤーへの外添剤の付着を低減することはできなかった。

【0010】本発明は、前記の問題点に鑑みなされたものであり、スコロトロン型の帯電器を使用すると共にクリーナレス現像を行う画像形成装置において、帯電器の放電用ワイヤー上の放電生成物の形成を確実に防止して、帯電器の早期交換や、煩雑なメンテナンス作業が不要で環境保護上好ましく、かつ、ランニングコストを確実に低減することのできる画像形成装置を提供することを課題としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、静電潜像を現像した現像剤を、被記録媒体に転写して画像を形成する画像形成装置であって、表面に静電潜像が形成される静電潜像担持体と、該静電潜像担持体の表面を一様に帯電せしめるスコロトロン型帯電手段と、該静電潜像担持体の表面に帯電した現像剤を搬送し、前記静電潜像を現像すると共に、前記転写後の前記静電潜像担持体の表面上における残留現像剤を回収する現像手段とを少なくとも備え、前記現像剤は、粒径の異なる2種類以上の外添剤を備え、少なくとも最大粒径の外添剤が酸化チタンより成ることを特徴とする。

【0012】請求項1に記載の画像形成装置によれば、静電潜像担持体の表面は、スコロトロン型帯電手段により均一に帯電されるため、当該表面には良好な静電潜像が形成されることになる。また、この良好な静電潜像を現像するための現像剤は、粒径の異なる2種類以上の外添剤に含まれる小さな粒径の外添剤によって流動性が向上し、良好な摩擦帯電電荷が得られ、また、現像剤担持体による搬送量が向上する。また、前記現像剤は、粒径の異なる2種類以上の外添剤に含まれる大きな粒径の外添剤によって、前記小さな外添剤のトナー母粒子への埋まり込みを防止し、長期間に亘って前記小さな粒径の外添剤による高流動性と高搬送性を維持する。従って、上述のように良好に形成された静電潜像が長期間に亘って高流動性と高搬送性の現像剤により現像されることになり、長期間に亘って高品質の画像形成が行われることになる。しかも、現像手段は、転写後の静電潜像担持体の表面上における残留現像剤を回収するので、廃現像剤を生じさせず、環境保護上好ましい画像形成装置を提供することができる。

【0013】但し、現像剤に粒径の異なる2種類以上の外添剤を備えた場合には、一般に最大粒径の外添剤がトナー母粒子から剥離し、前記スコロトロン型帯電手段の放電用のワイヤーに付着する傾向にある。特に、本発明のように、転写後の静電潜像担持体の表面上における残留

4

現像剤を回収する、いわゆるクリーナレス現像を行う画像形成装置においては、この残留現像剤からの前記最大粒径の外添剤の剥離が生じる場合もある。しかしながら、本発明の現像剤においては、前記最大粒径の外添剤を酸化チタンから構成したところ、実験の結果、長期間の使用においてもスコロトロン型帯電手段の放電用のワイヤーには、外添剤としてシリカを用いた場合のような針状の放電生成物が形成されず、放電電流を低下させないことが確認された。

【0014】従って、本発明の画像形成装置によれば、スコロトロン型帯電手段の耐久性を低下させることができなく、ランニングコストを確実に低減することができると共に、長期間に亘って高品質の画像形成が行うことができ、かつ、環境保護上好ましい画像形成装置を提供することができる。

【0015】請求項2に記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1に記載の画像形成装置において、前記現像剤は非磁性1成分現像剤であり、大粒径の外添剤及び小粒径の外添剤の双方が酸化チタンより成ることを特徴とする。

【0016】請求項2に記載の画像形成装置によれば、前記現像剤が非磁性1成分現像剤であるため、現像のためだけでなく、現像剤担持体による搬送のためにも、十分に摩擦を行い、摩擦帯電電荷を付与する必要がある。従って、外添剤のトナー母粒子からの剥離がより一層生じ易くなり、特に大粒径の外添剤にその傾向が強い。しかしながら、本発明は、大粒径の外添剤だけでなく、小粒径の外添剤にもシリカを含んでおらず、何れも酸化チタンから成っている。外添剤をこのように構成して実験を行った結果、長期間の使用においてもスコロトロン型帯電手段の放電用のワイヤーには、外添剤としてシリカを用いた場合のような針状の放電生成物が形成されず、放電電流を低下させないことが確認された。従って、本発明の画像形成装置によれば、スコロトロン型帯電手段の耐久性を低下させることができなく、他の交換部品と共に帯電手段を交換する必要がないため、ランニングコストを確実に低減することができると共に、長期間に亘って高品質の画像形成が行うことができ、帯電手段の早期交換や煩雑なメンテナンス作業が不要で、かつ、環境保護上好ましい画像形成装置を提供することができる。

【0017】請求項3に記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1に記載の画像形成装置において、前記現像剤は非磁性1成分現像剤であり、前記外添剤は前記酸化チタンよりも小さな粒径の外添剤としてシリカを含むことを特徴とする。

【0018】請求項3に記載の画像形成装置によれば、前記現像剤が非磁性1成分現像剤であるため、現像のためだけでなく、現像剤担持体による搬送のためにも、十分に摩擦を行い、摩擦帯電電荷を付与する必要がある。従って、外添剤のトナー母粒子からの剥離がより一層生

50

(4)

5

じ易くなり、特に大粒径の外添剤にその傾向が強い。しかしながら、本発明は大粒径の外添剤が酸化チタンであり、実験の結果、実用上支障がない程度の長期間の使用においてもスコロトロン型帯電手段の放電用のワイヤには、大粒径の外添剤としてシリカを用いた場合のような針状の放電生成物が形成されず、放電電流を低下させないことが確認された。但し、小粒径の外添剤にシリカを用いているため、更に実験を継続したところ、放電用のワイヤにシリカによる針状の放電生成物が形成されることが確認された。このように、大粒径の外添剤と小粒径の外添剤の双方を酸化チタンで構成した場合に比べると、非常に長い期間の使用においてはシリカによる針状の放電生成物が形成されるが、シリカは小粒径の外添剤であるため、実用上十分な長期間に亘って、トナー母粒子からの剥離が抑えられる。従って、本発明の画像形成装置によれば、少なくとも他の交換部品の寿命と同等以上の実用上十分な長期間に亘ってスコロトロン型帯電手段の耐久性を低下を防止することができ、実用上十分な長期間に亘って高品質の画像形成が行うことができ、帯電手段の早期交換や煩雑なメンテナンス作業が不要で、かつ、環境保護上好ましい画像形成装置を提供することができる。また、小粒径の外添剤として、酸化チタンよりも疎水化処理が容易である等、優れた物性を有するシリカを用いることにより、環境安定性を維持しつつコストを低減させることができる。

【0019】請求項4に記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1乃至請求項2の何れか一項に記載の画像形成装置において、前記静電潜像担持体と前記現像手段は、画像形成装置本体に対して着脱自在に設けられたプロセスカートリッジに備えられ、前記スコロトロン型帯電手段は、前記画像形成装置本体側に備えられていることを特徴とする。

【0020】請求項4に記載の画像形成装置によれば、上述のように少なくとも最大粒径の外添剤が酸化チタンから成っているため、スコロトロン型帯電手段の放電用ワイヤにシリカによる放電生成物を形成させず、スコロトロン型帯電手段の耐久性を低下させることがない。従って、スコロトロン型帯電手段を画像形成装置本体側に備え、耐久性がスコロトロン型帯電手段よりも劣る静電潜像担持体と現像手段をプロセスカートリッジとして交換する使用態様を長期間に亘って実現することができる。その結果、ランニングコストの低減をより一層確実に実現することができると共に、長期間に亘って高品質の画像形成が行うことができ、かつ、環境保護上好ましい画像形成装置を提供することができる。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基いて説明する。図1は、本発明が適用された画像形成装置としてのレーザプリンタの主要構成部品の斜視図、図2はこのレーザプリンタの概略側断面図であ

6

る。

【0022】本実施形態におけるレーザプリンタの本体ケース1は、合成樹脂で形成されており、図1に示すように、メインフレーム1aと、このメインフレーム1aの四周（前後及び左右両側）外面を覆うメインカバー体1bとからなり、メインフレーム1aとメインカバー体1bとを一体的に射出成形等により形成したものである。

【0023】また、メインフレーム1aには、上面から露光ユニットとしてスキャナユニット2と、画像形成部としてのプロセスカートリッジ3と、定着部としての定着ユニット4と、給紙ユニット5とが装着される。

【0024】そして、駆動モータとギヤ列を含む駆動系ユニット6は、メインカバー体1bの図1の左側内面とそれに近接するメインフレーム1aの左側の間との収納凹所1d内に本体ケース1の下方から挿入して装着固定される。更に、メインフレーム1a及びメインカバー体1bの上面を覆うための合成樹脂製の本体カバーとしてのトップカバー7には、メインフレーム1aの右側に向きに突出する操作パネル部1cを貫通させる孔7aと、給紙ユニット5の基部を貫通させるための孔7bとが穿設されている。排紙トレイ8の基部はトップカバー7の前端の左右両側に突設したブラケット9（図1で一方のみ示す）に上下揺動可能に装着されてやおり、不使用の場合には、排紙トレイ8をトップカバー7の上面側に折り畳んで覆うことができる。

【0025】給紙ユニット5におけるフィダー部ケース5a内には、積層された状態で被記録媒体としての記録紙Pがセットされる。図2に示すように、記録紙Pの先端側は、フィダー部ケース5a内のばね10aで付勢された支持板10にて給紙ローラ11に向かって押圧されている。このため、駆動系ユニット6から動力伝達されて回転する給紙ローラ11と分離パッド12とによって、記録紙Pを1枚ずつ分離して上下一対のレジストローラ13、14に送ることが可能である。

【0026】プロセスカートリッジ3は、レジストローラ13、14にて給送されてくる前記分離された記録紙Pの表面にトナーT（図3）により画像を形成する。更に、定着ユニット4は、トナーTの画像が形成された記録紙Pを、加熱ローラ15と押圧ローラ16とにて挟持することで加熱して、記録紙P上のトナー画像を定着する。定着ユニット4のケース内における下流側に配置された排紙ローラ17とピンチローラ18とからなる排紙部は、トナー画像が定着された記録紙Pを排紙トレイ8に排出する。給紙ローラ11から排紙部までが、被記録媒体搬送ルートである。なお、給紙ユニット5には斜め上方向に開口する手挿口5bが設けられ、フィダー部ケース5a内の記録紙Pとは別の記録紙を、前記記録媒体搬送ルートへ挿入して印刷できるようにされている。

【0027】本体ケース1における上面開放箱体状のメ

(5)

7

インフレーム1 aの平面視ほぼ中央部に配置するプロセスカートリッジ3の下方の部位には、スキャナユニット2の上支持板2 aが、メインフレーム1 aの底板部の上面側に一体的に形成したステー部にビス等にて固定される。そして、露光ユニットとしてのスキャナユニット2には、合成樹脂等の上支持板2 aの下面側に、レーザ発光部(図示せず)、ポリゴンミラー2 0、レンズ2 1、反射鏡2 2等が配置されている。前記上支持板2 aには、静電潜像担持体としての感光ドラム2 3の軸線に沿って延びるように穿設された横長スキャナ孔を覆う硝子板2 4が設けられている。レーザ発光部から出射されたレーザビームLは、ポリゴンミラー2 0、反射鏡2 2、レンズ2 1、硝子板2 4等を介してプロセスカートリッジ3における感光ドラム2 3の外周面に照射される。

【0028】図2及び図3に示すように、プロセスカートリッジ3は、感光ドラム2 3とその上面に当接した転写ローラ2 5、給紙方向において感光ドラム2 3よりも上流側に配置された現像手段としての現像ローラ2 7、及びその更に上流側に配置された供給ローラ2 8を有する現像器、更にその上流側に配置した現像剤収容部に装着脱可能な設けられたトナーカートリッジ2 9等からなっている。プロセスカートリッジ3は、これらの構成要素が合成樹脂製のケース3 4に組み込まれることによってカートリッジ化されており、このカートリッジ化したプロセスカートリッジ3は、メインフレーム1 aに着脱可能に装着されている。なお、感光ドラム2 3、現像ローラ2 7、及び供給ローラ2 8は、何れも図2における時計回りに回転する。

【0029】プロセスカートリッジ3と定着ユニット4との間には、感光ドラム2 3を除電するための除電ランプ3 0 aが設けられている。また、感光ドラム2 3の下方には帯電器2 6が設けられている。帯電器2 6は、タングステン等から放電用ワイヤ2 6 aとグリッド電極2 6 bとを備える周知の正帯電用のスコロトロン型帯電器であり、スキャナユニット2の上支持板2 a上面に一体に設けられている。

【0030】感光ドラム2 3の外周面には、帯電器2 6にて帯電された感光層に、スキャナユニット2により画像情報に従って変調されたレーザビームLが走査されることによって静電潜像が形成される。すなわち、スキャナユニット2は静電潜像形成手段に相当する。図3の拡大図に示すように、トナーカートリッジ2 9内に収納された現像剤としてのトナーTは、攪拌体3 1にて攪拌されて放出された後、供給ローラ2 8を介して現像ローラ2 7の外周面に担持され、層厚規制ブレード3 2によって現像ローラ2 7外周面の層の厚さが規制される。感光ドラム2 3の静電潜像は、現像ローラ2 7からトナーTが付着されることによって顕像化(現像)される。なお、このトナーTの構成、前記現像の機構等については、後に詳述する。

8

【0031】トナーTによって感光ドラム2 3に形成された像(トナー画像)は、感光ドラム2 3の電位とは逆電位の転写バイアスが印加された転写ローラ2 5と感光ドラム2 3との間を通る記録紙Pに転写され、トナー画像を形成する。そして、感光ドラム2 3上に残ったトナーTはクリーニングローラ3 0で一時的に回収された後、所定のタイミングで感光ドラム2 3に戻され、現像ローラ2 7によりプロセスカートリッジ3内に回収される。このように、本実施形態においては、転写残トナーを現像器で回収して再利用する、いわゆるクリーナレス現像を行っている。

【0032】なお、スキャナユニット2の上支持部2 a(図2)には、上向きに突出するトナーセンサ3 3を設け、発光部と受光部との対からなるトナーセンサ3 3がプロセスカートリッジ3におけるトナーカートリッジ2 9の下面凹所内に臨んで、トナーカートリッジ2 9内のトナーTの有無を検出できるようになっている。

【0033】図2に戻って、メインフレーム1 aの前部位とメインカバー体1 bの前部位との連設部下面側には、冷却ファン3 5を収納するための収納部3 6と、記録紙Pの通過方向と直交する左右方向に延びる通風ダクト3 7とが連通して形成される。そして、通風ダクト3 7の上面板部3 7 aを断面下向きV字状に形成し、この上面板部3 7 aをプロセスカートリッジ3と定着ユニット4との間に位置させて、定着ユニット4における加熱ローラ1 5から発生する熱がプロセスカートリッジ3側に直接伝達しないように遮断する。

【0034】また、冷却ファン3 5で発生した冷却風は、通風ダクト3 7内を通してメインフレーム1 aの側下面を伝い、電源部3 9及び駆動系ユニット6の前記駆動モータを冷却する一方、上面板部3 7 aの内、プロセスカートリッジ3側に開口した複数箇所のスリット孔から吹き出し、該冷却風は、プロセスカートリッジ3と定着ユニット4の間を通過して上昇し、トップカバー7に複数穿設した排気孔4 0(図1)から装置外に排出される。

【0035】(現像機構の構成)次に、前記トナー画像の現像機構の構成について説明する。

【0036】本実施形態の静電潜像担持体としての感光ドラム2 3は、ポリカーボネイト等から構成されており、例えば、接地されたアルミニウム製の円筒スリーブ外周部に、ポリカーボネイトに光導電性樹脂を分散させた光導電層を形成して構成される。

【0037】帯電器2 6は、上述したように、タングステン等から放電用ワイヤ2 6 aとグリッド電極2 6 bとを備える正帯電用のスコロトロン型帯電器であり、スキャナユニット2の上支持板2 a上面に一体に設けられている。つまり、帯電器2 6は、プロセスカートリッジ3とは別体に設けられている。

【0038】現像剤担持体としての現像ローラ2 7は、

(6)

9

シリコンゴムを基材として円柱状に構成され、更にカーボンの微粒子を含むと共に、表面にフッ素を含有した樹脂またはゴム材のコート層が形成されている。なお、現像ローラ27は、必ずしも基材をシリコンゴムで構成しなくてもよく、ウレタンゴムで構成しても良い。

【0039】供給ローラ28は、連続気泡を有するウレタンフォームによって構成されたいわゆる発泡ローラであり、その気泡のセル数は1インチ(2.54cm)当たり80個以上である。また、供給ローラ28は、現像ローラ27に押圧接触するように配置されている。なお、供給ローラ28としては、この他にも、スポンジ、シリコンゴムあるいはウレタンゴム等の適宜の部材を使用することができる。

【0040】層厚規制手段としての層厚規制ブレード32は、ステンレス鋼等の板バネ部材の先端部を曲げたものを用いている。但し、このようなブレードに限られるものではなく、板バネ部材の先端部にシリコン等のゴム弾性を有する圧接部材を備えたもの等を用いることができる。

【0041】以上のような構成により、現像ローラ27と感光ドラム23との対向部において、感光ドラム23上に形成されたプラス極性(正帯電)の静電潜像に対して、摩擦帯電により正に帯電したトナーTを反転現像方式で良好に現像することができ、極めて高画質な画像を形成できる。また、本実施形態においては、転写残トナーを掻き取って貯蓄するクリーナー装置を備えておらず、転写残トナーを現像器で回収して再利用する、いわゆるクリーナーレス現像を行っているため、環境保護上好ましい画像形成装置を提供することができる。

【0042】特に、本実施形態においては、現像剤に含まれる外添剤を以下のように構成したことにより、スコロトロン型帯電器26の耐久性を低下させることがないという、従来の装置に比べて極めて優れた効果を発揮することができる。以下、本実施形態の画像形成装置における外添剤の構成について詳しく説明する。

【0043】まず、トナーカートリッジ29に収納されたトナーTは、正帯電性の非磁性1成分現像剤であり、懸濁重合によって球状に形成したスチレン-アクリル系樹脂に、カーボンブラック等の周知の着色剤、及びニグロシン、トリフェニルメタン、4級アンモニウム塩等の荷電制御剤を添加してなる平均粒径9 $\mu$ mのトナー母粒子を有している。

【0044】そして、前記トナーTは、そのトナー母粒子の表面に酸化チタンを外添剤として添加して構成しており、外添剤には、シランカップリング剤、シリコーン等による周知の疎水化処理を施してある。また、外添剤は、大粒径外添剤と小粒径外添剤との粒径の異なる2種類の外添剤から構成されている。しかし、本実施形態においては、何れの粒径の外添剤も酸化チタンで構成している。大粒径外添剤としての酸化チタンは平均粒径が4

10

0nmで、その添加量はトナー母粒子の1.0重量%であり、小粒径外添剤としての酸化チタンは平均粒径が10nmで、その添加量はトナー母粒子の0.6重量%である。

【0045】このように平均粒径の大きな外添剤と平均粒径の小さな外添剤との粒径の異なる2種類の外添剤を用いるのは、外添剤のトナー母粒子への埋まり込みの防止とトナーの流動性の向上との両立を図るためである。平均粒径が10nmの小粒径外添剤は、トナーの流動性を良好に向上させることができるが、その反面、長期間使用する間にトナー母粒子の中に埋まり込み易い。特に、現像剤として、非磁性1成分現像剤を用いた場合には、摩擦帯電により電荷を付与する必要があるため、このような埋まり込みが生じ易い。このため、この小粒径外添剤が剥がれてスコロトロン帯電器26の放電用ワイヤ26aに付着することは比較的少ない。これに対し、平均粒径が40nmの大粒径外添剤は、図4に例示する外添剤91のように、小粒径外添剤93のトナー母粒子95への埋まり込みを抑制することができる。

【0046】但し、大粒径外添剤は、トナー母粒子から剥がれ易く、スコロトロン帯電器26の放電用ワイヤ26aに付着する可能性も高い。特に、従来の画像形成装置のように大粒径の外添剤としてシリカを用いていた場合には、長時間のコロナ放電を行うと、ワイヤの表面に放電生成物が形成され、放電電流に影響を与えることが知られている。最近では、この放電生成物は主にプラズマ酸化反応によるシリカから構成されていることが明らかにされており、また、プラスの極性のコロナ放電を行った場合には、ワイヤの表面にフィルム状放電生成物があり、その上に全面にほぼ均一に多数の針状に成長した生成物が形成されることが報告されている(静電気学会誌、第12巻、第6号(1988)、「電子写真のコロナ放電装置の課題」山崎憲明)。そして、プラス放電の場合には、このような針状の生成物の量が多くなると、放電電流が低下するという問題があった。

【0047】しかしながら、本実施形態においては、小粒径外添剤と大粒径外添剤の双方に酸化チタンを用いて実験を行ったところ、シリカを用いた時のような針状の放電生成物がスコロトロン帯電器26の放電用ワイヤ26a上に形成されることがなく、放電電流の低下が発生しないことが明らかになった。

【0048】この実験は、放電不良が最も発生し易い10℃、20%の低温低湿環境下で行い、プリンタの印字速度は毎分10枚、感光ドラム23の周速は50mm/秒とした。また、印字条件は、毎分2枚の間欠印字とし、印字パターンには、印字面積率4%の文字パターンと、600dpiの解像度にて1ドット分の横線を2ドット分の間隔を開けて多数描いた、いわゆるジップパターンとを用いた。そして、帯電条件としては、放電用ワイヤ26aの太さを80 $\mu$ mとし、定電流制御により、



(7)

11

+300 $\mu$ Aの電流を供給した。また、グリッドバイアス電圧は+900Vとした。

【0049】以上のような条件において、小粒径外添剤と大粒径外添剤の双方に酸化チタンを用いた場合、小粒径外添剤にはシリカを用いた大粒径外添剤に酸化チタンを用いた場合、小粒径外添剤には酸化チタンを用いた大粒径外添剤にシリカを用いた場合、小粒径外添剤と大粒径外添剤の双方にシリカを用いた場合の4つの組合わせで、印字を行い、放電用ワイヤ26aに対する針状の放電生成物の有無と、印字画像の評価を行った。評価の結果を図5に示す。

【0050】図5に示すように、少なくとも大粒径外添剤にシリカを用いた場合には、何れも1000枚の時点で放電用ワイヤ26a上に針状の放電生成物が形成されていることが認められ、何れも2000枚の時点で印字不良が発生しはじめて、枚数が多くなる程悪化することが認められた。なお、図5においては、「ワイヤー付着物あり」とは針状の放電生成物の形成が認められたことを示し、「ワイヤー付着物なし」とは針状の放電生成物の形成が認められたことを示している。

【0051】これに対し、少なくとも大粒径外添剤に酸化チタンを用いた場合には、何れも4000枚まで印字不良が発生することがなく、何れも4000枚までは放電用ワイヤ26a上に針状の放電生成物が形成されていないことが認められた。また、小粒径外添剤にシリカを用い、大粒径外添剤に酸化チタンを用いた組み合わせ場合には、文字パターン画像については、10000枚まで印字不良がなく、ジップパターンについてのみ10000枚で印字不良が見られた。従って、通常の文字の印字に用いるには、この組み合わせでも実用上問題のないことが確認された。

【0052】一方、小粒径外添剤と大粒径外添剤の双方に酸化チタンを用いた本実施形態の構成においては、13000枚まで印字しても放電用ワイヤ26a上に針状の放電生成物が形成されず、13000枚まで文字パターン画像とジップパターン画像の双方に印字不良が発生しなかった。

【0053】以上のように、少なくとも最大粒径の外添剤に酸化チタンを用いることにより、実用上の問題ない程度の長期間に亘って、スコロトロン型帯電器26の帯電性能を良好に維持し、良好な画像形成を行うことができる。

【0054】また、このようにスコロトロン型帯電器26の耐久性が向上する結果、本実施形態のようにスコロトロン型帯電器26を本体側に備え、比較的性能の劣化が早い感光ドラム23と現像ローラ27はプロセスカートリッジ3ごと交換するという使用態様を長期に亘って実現することができる。従って、本実施形態の画像形成装置は、環境保護の観点からも、また、ランニングコストの低減の観点からも極めて優れた画像形成装置である

12

ということができる。特に、環境保護の点に関しては、クリーナレス現象を行っていることから極めて優れていると言うことができるが、更に本実施形態においては、外添剤の放電用ワイヤへの付着が発生し易いクリーナレス現象を行った場合でも、スコロトロン型帯電器の耐久性を低下させないということが従来装置と比べて極めて優れている。つまり、本実施形態の画像形成装置によれば、クリーナレス現象の実施という観点と、スコロトロン型帯電器の交換を不要とするという観点から環境保護に優れているだけでなく、長期に亘る高品質画像の維持と環境保護とを両立できるという従来装置にはない極めて優れた効果を発揮することができる。

【0055】なお、本発明は、スコロトロン型帯電器を本体側に備える構成に限定されるものではなく、プロセスカートリッジ側に備えるように構成しても良い。このような構成であっても、スコロトロン型帯電器はプロセスカートリッジ内の他の交換部品と同等以上の寿命を有するため、プロセスカートリッジの交換前にスコロトロン型帯電器の交換やメンテナンスをする必要は生じない。従って、クリーナレス現象を行う画像形成装置において長期間に亘って高品質な画像形成を行うことができるという従来に比べて優れた効果を発揮することが可能である。但し、本実施形態のように、スコロトロン型帯電器をプロセスカートリッジとは別体に本体側に備えることにより、環境保護とランニングコストの低減をより一層高いレベルで実現できるという従来に比べて極めて優れた効果を発揮することができる。

【0056】また、本実施形態によれば、現像剤として懸濁重合トナーからなる非磁性1成分現像剤を用いているので、トナーの流動性と搬送性が極めて高く、転写効率の高い極めて高品質な画像形成を行うことができる。

【0057】なお、上述した外添剤の平均粒径、トナー母粒子の平均粒径は一例であり、適宜変更可能である。例えば、トナー母粒子の平均粒径は、6 $\mu$ m～10 $\mu$ mの範囲で変更しても良い。

【0058】更に、本発明は、原稿に反射されたレーザービームLによって静電潜像を形成するコピー機等の画像形成装置にも、また、更に、本発明は、懸濁重合トナー以外の非磁性1成分現像剤を用いた画像形成装置、例えば、乳化重合等によって得られた他の重合トナーや、粉砕トナーを用いた画像形成装置にも、同様に適用することができる。トナーTをこのような構成とした場合にも、比較的良好な流動性が得られ、前記トナーTにやや劣るものの同様な効果が得られる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の画像形成装置によれば、静電潜像を現像した現像剤を、被記録媒体に転写して画像を形成する画像形成装置において、スコロトロン型帯電手段と、転写後の残留現像剤を回収する方式の現像手段とを少なくとも備え、前記現

(8)

13

像剤に、粒径の異なる2種類以上の外添剤を備え、少なくとも最大粒径の外添剤を酸化チタンより構成したので、スコロトロン型帯電手段の耐久性の低下を確実に防止することができる。またその結果、ランニングコストを確実に低減できると共に、長期間に亘って高品質の画像形成が行うことができ、かつ、環境保護上好ましい画像形成装置を提供することができる。

【0060】請求項2に記載の画像形成装置によれば、前記現像剤を非磁性1成分現像剤とし、大粒径の外添剤及び小粒径の外添剤の双方を酸化チタンから構成したので、スコロトロン型帯電手段の耐久性の低下を確実に防止することができる。また、他の交換部品と共に帯電手段を交換する必要がないため、ランニングコストを確実に低減できると共に、非磁性1成分現像剤により長期間に亘って高品質の画像形成が行うことができ、帯電手段の早期交換や煩雑なメンテナンス作業が不要で、かつ、環境保護上好ましい画像形成装置を提供することができる。

【0061】請求項3に記載の画像形成装置によれば、前記現像剤を非磁性1成分現像剤とし、前記酸化チタンよりも小さな粒径の外添剤としてシリカを含むように構成したので、少なくとも他の交換部品の寿命と同等以上の実用上十分な長期間に亘ってスコロトロン型帯電手段の耐久性を低下を防止ことができ、実用上十分な長期間に亘って高品質の画像形成が行うことができる。また、帯電手段の早期交換や煩雑なメンテナンス作業が不要で、かつ、環境保護上好ましい画像形成装置を提供することができる。更に、小粒径の外添剤として、酸化チタンよりも疎水化処理が容易である等、優れた物性を有するシリカを用いることにより、環境安定性を維持し

14

つコストを低減させることができる。

【0062】請求項4に記載の画像形成装置によれば、静電潜像担持体と現像手段を、画像形成装置本体に対して着脱自在に設けられたプロセスカートリッジに備え、スコロトロン型帯電手段を、画像形成装置本体側に備えたので、ランニングコストの低減をより一層確実に実現できると共に、長期間に亘って高品質の画像形成が行うことができ、かつ、環境保護上好ましい画像形成装置を提供することができる。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態であるレーザビームプリンタの主要構成要素の斜視図である。

【図2】図1のレーザビームプリンタの概略側断面図である。

【図3】図1のレーザビームプリンタにおける現像機構の構成を示す側断面図である。

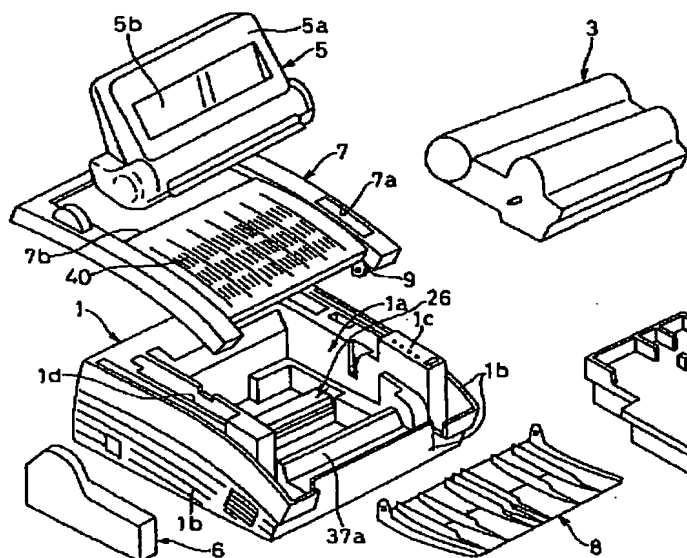
【図4】大小の外添剤を混合して添加する効果を説明するための模式図である。

【図5】本実施形態において大粒径外添剤と小粒径外添剤を種々組み合わせて行った画像評価実験の結果を示す表である。

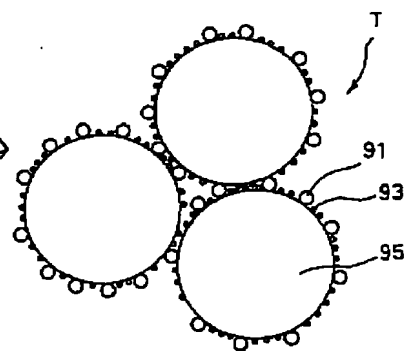
#### 【符号の説明】

- 1…レーザビームプリンタ
- 3…プロセスカートリッジ
- 23…感光ドラム
- 27…現像ローラ
- 28…供給ローラ
- 29…トナーカートリッジ
- 32…層厚規制ブレード

【図1】

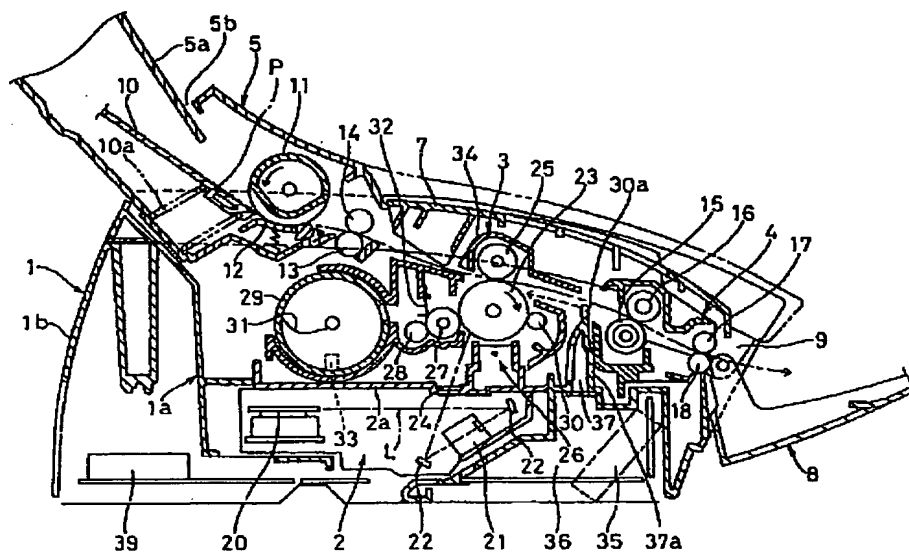


【図4】

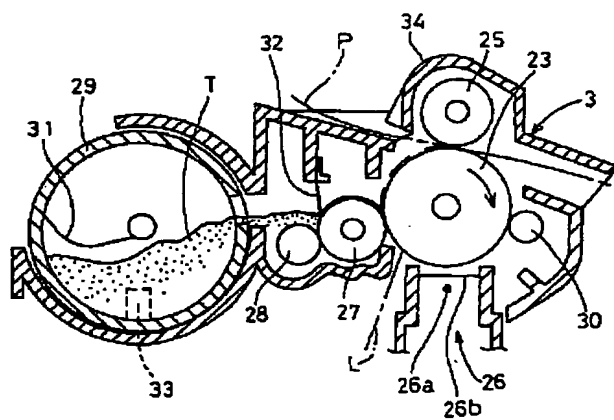


(9)

【図2】



【図3】



(10)

【図5】

印字枚数	小：シリカ 大：シリカ	小：チタン 大：シリカ	小：シリカ 大：チタン	小：チタン 大：チタン
1000 枚	ワイヤー付着物あり 印字不良なし	ワイヤー付着物あり 印字不良なし	ワイヤー付着物なし 印字不良なし	ワイヤー付着物なし 印字不良なし
2000 枚	ワイヤー付着物あり ジグパターンの縊ムラ 発生	ワイヤー付着物あり ジグパターンの縊ムラ わずかに発生	ワイヤー付着物なし 印字不良なし	ワイヤー付着物なし 印字不良なし
3000 枚	ワイヤー付着物あり 白べたに縊黒筋発生 実験中止	ワイヤー付着物あり ジグパターンの縊ムラ 発生	ワイヤー付着物なし 印字不良なし	ワイヤー付着物なし 印字不良なし
4000 枚		ワイヤー付着物あり 白べたに縊黒筋発生 実験中止	ワイヤー付着物なし 印字不良なし	ワイヤー付着物なし 印字不良なし
10000 枚			ワイヤー付着物あり ジグパターンの縊ムラ 発生	ワイヤー付着物なし 印字不良なし
13000 枚			ワイヤー付着物あり 白ベタに縊黒筋発生 実験中止	ワイヤー付着物なし 印字不良なし